

## · 教学探索 ·

## CT 可视化三维影像重建结合 PBL 教学模式在肾脏肿瘤临床教学改革中的应用\*

孙永明, 张绍崎, 仲浩舟, 王祥宇

(徐州医科大学附属宿迁医院/南京鼓楼医院集团宿迁医院泌尿外科, 江苏 宿迁 223800)

**[摘要]** 目的 探讨 CT 可视化三维影像重建结合基于问题的学习(PBL)教学模式在肾脏肿瘤临床教学改革中的应用, 进一步提高临床教学质量。方法 选取 2021 年 5 月至 2022 年 5 月该院 60 名本科临床实习生, 将其随机分为 3D 重建教学组 and 传统教学组, 每组 30 名。3D 重建教学组采用 CT 可视化三维影像重建结合 PBL 教学模式进行教学, 传统教学组采用传统教学辅助设备结合 PBL 教学模式进行教学。在教学过程结束后, 分别对 2 组学生进行考核, 以评价结果。结果 传统教学组的年龄、性别和入院时外科理论考核成绩与 3D 重建教学组比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 课程结束后, 3D 重建教学组的考核成绩明显优于传统教学组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。问卷调查结果显示, 3D 重建教学组在对教学方式认可度、疾病及外科解剖的掌握度、学习兴趣提高程度方面均优于传统教学组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 CT 可视化三维影像重建结合 PBL 教学模式应用于教学中, 更接近疾病的实际场景。在肾脏肿瘤的临床教学中取得了良好的效果。

**[关键词]** CT 可视化三维影像重建; PBL 教学; 肾脏肿瘤; 教学改革

**DOI:** 10.3969/j.issn.1009-5519.2023.04.035

**中图法分类号:** R692.9

**文章编号:** 1009-5519(2023)04-0698-03

**文献标识码:** C

基于问题的学习(PBL)教学方法侧重于学生通过现实世界的复杂问题进行学习是主流的教学方法<sup>[1]</sup>。通过在小组学习环境中与其他学生一起解决实际问题, 学生可以学习问题背后的知识, 从而提高他们独立解决问题的能力、自主学习能力和终身学习能力<sup>[2]</sup>。临床实习生们对泌尿系统解剖结构的了解程度一般较低, 在学习上面临一定的困难<sup>[3]</sup>。缺乏实际经验导致解剖结构重建的障碍。因此, 很难将理论知识与实际结构相结合, 学生难以理解、掌握。

CT 可视化三维影像重建技术是对 CT 成像数据进行快速阈值分割、区域增长或 CAD 设计等三维重建实质器官数字模型的新兴技术<sup>[4]</sup>。目前基于 CT 可视化三维影像重建技术在泌尿外科的临床诊断、手术方法的制定和临床教学中得到了深入的应用<sup>[5-7]</sup>。然而, 将 CT 可视化三维影像重建与 PBL 教学模式用于肾脏肿瘤临床教学的研究仍然相对较少。自 2021 年 5 月, 本院尝试将 CT 可视化三维影像重建技术与 PBL 教学模式相结合, 应用于肾脏肿瘤的临床教学改革中, 并取得了良好的效果。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2021 年 5 月至 2022 年 5 月本院 60 名临床本科实习生作为研究对象。其中, 女 36 名, 男 24 名。将学生随机分为 3D 重建教学组和传统

教学组, 每组 30 名。传统教学组中男 13 名, 女 17 名; 平均年龄( $20.6 \pm 1.2$ )岁; 入院时外科理论考核平均成绩( $81.8 \pm 5.8$ )分。3D 重建教学组中男 11 名, 女 19 名; 平均年龄( $20.5 \pm 0.8$ )岁; 入院时外科理论考核平均成绩( $80.1 \pm 6.7$ )分。2 组实习生基本资料比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 具有可比性, 见表 1。

表 1 传统教学组与 3D 重建教学组一般资料比较

项目	传统教学组 (n=30)	3D 重建教学组 (n=30)	t/ $\chi^2$	P
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	20.6 $\pm$ 4.0	20.5 $\pm$ 3.2	0.107	0.915
性别(男/女, n/n)	13/17	11/19	0.278	0.598
入科理论考核( $\bar{x} \pm s$ , 分)	80.1 $\pm$ 6.7	81.8 $\pm$ 5.8	1.050	0.298

## 1.2 方法

**1.2.1 教学方法** 经机构评审委员会批准并获得书面同意后, 本研究采用对照试验。2 组学生在相同的教学环境(如相同的教师、相同的评估问题、相同的学习时间等)中授课。3D 重建教学组采用 CT 可视化三维影像重建技术与 PBL 模型相结合的教学方法: 教师应用临床实际肾肿瘤病例, 根据学校教学大纲设计相关的临床问题, 教师向学生讲授医学理论知识, 并使用 CT 可视化三维影像重建结合多媒体提出问题。该

\* 基金项目: 2020 年度江苏省宿迁市级指导性科技计划项目(Z2020109)。

课程以小组团队合作的形式进行。学生通过自学、数据回顾等学习方式,CT 可视化三维影像重建,对问题进行讨论、分析和总结,完成教师提出的相关问题。小组制作 PPT 进行课程汇报;小组代表通过使用 CT 可视化三维影像重建和多媒体来展示课程的结果。介绍的内容包括肾脏肿瘤的定义、分类、医学影像学、病理生理学和其他相关知识。此外,学生们还对其临床表现、治疗手段、最新研究趋势、围手术期要点等方面进行了探讨。在案例讨论过程中,教师负责针对问题中的重点和难点来指导学生。传统教学组学生采用传统教学手段结合 PBL 教学模式进行教学:教师以临床实际肾肿瘤为基础设计相关问题,采用传统的泌尿外科教学模式结合多媒体向学生讲授医学理论知识,随后,教师根据实际情况提出一系列问题,并采用了与 3D 重建教学组相同的 PBL 教学方法。

**1.2.2 教学效果评价** (1)课程结束后,教师根据教学大纲中的内容,对所有教学对象进行临床理论和临床实践技能考核。临床考核内容包括肾肿瘤典型疾病的临床症状、影像学特点典型病例的诊断及鉴别诊断、影像阅片、手术入路选择及围手术期处理等。(2)教学结束后,向学生分发“教学效果评价表”进行问卷调查,评价表包括教学方式认可度、疾病及外科解剖的掌握度、学习兴趣提高程度等,每项满分 10 分。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS22.0 统计软件对数据进行统计分析。计数资料采用频数表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验;计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 2 组课程结束后理论考核成绩比较** 课程结束后,3D 重建教学组的理论考核成绩[(83.4 ± 7.2)分]明显优于传统教学组[(78.1 ± 3.3)分],差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

**2.2 问卷调查结果** 3D 重建教学组在对教学方式认可度、疾病及外科解剖的掌握度、学习兴趣提高程度方面均优于传统教学组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 传统教学组与 3D 重建教学组问卷调查结果比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

项目	传统教学组 (n=30)	3D 重建教学组 (n=30)	t	P
教学方式认可度	6.54 ± 0.90	8.24 ± 0.74	7.991	<0.01
疾病及外科解剖掌握度	7.01 ± 0.54	8.65 ± 0.60	11.130	<0.01
学习兴趣提高程度	7.51 ± 0.53	8.27 ± 0.71	4.698	<0.01

## 3 讨 论

中国医学院正面临尸体资源的短缺,这是医学院校学生解剖学知识水平普遍较低的可能原因之一,也是获得相关疾病知识的主要障碍<sup>[8]</sup>。传统教学中教师一般采用语言或多媒体来描述临床解剖结构,而语言和 2D 图片对理解解剖空间往往具有很大的局限性,学生被接受知识、缺乏直观性及空间抽象思维能力,学生们往往不能在短时间内完全理解和接受教师的授课内容<sup>[9]</sup>。

随着数字技术的快速发展,三维可视化系统在医学教育中显示出越来越大的潜在价值。CT 可视化三维影像重建已广泛应用于外科教学、患者教育和手术计划中<sup>[10]</sup>。CT 可视化三维影像重建的肾脏解剖结构,可以更好地向临床医学生介绍肾脏肿瘤的病理生理学、分期、治疗方法等知识要点。CT 可视化三维影像重建可以从多个角度观察肾脏肿瘤的相关解剖结构,进而增强他们对疾病的认识,而不是机械地记忆。CT 可视化三维影像重建弥补了传统教学工具的不足和教学资源的缺乏。CT 可视化三维影像重建在进行临床讲解时可全方位、各角度展示肾脏解剖结构,让学生更直观、形象地了解肾脏<sup>[3]</sup>。帮助学生在视觉上形成对肾脏肿瘤疾病解剖理论体系比较完整地理解,其避免了传统教学的弊端。此外,CT 可视化三维影像重建加强了对疾病解剖细节的理解,从而提高了学生的学习能力和信心。

PBL 是以学生为中心的教学方法,是由美国神经病学 Barrows 教授提出并进行推广,目前已经成为主流的医学教学模式<sup>[11]</sup>。PBL 强调教学模式将学习内容落实到问题场景中,通过与小组成员合作解决实际问题,将学生从被动学习者转变为主动学习者。PBL 教学模式可以激发学生发现、思考和解决典型临床案例中问题的能力,增强他们的学习兴趣<sup>[12]</sup>。

本研究通过采用 CT 可视化三维影像重建结合 PBL 教学模式,有计划、有系统地传授知识,并通过分析、评价、推理等技能,提升学生的反思和批判性思维能力,课程结束后学生的临床考核评估结果显示,3D 重建教学组的考核成绩明显优于传统教学组。课程结束后的问卷调查中 3D 重建教学组的学生在对教学方式认可度、疾病及外科解剖的掌握度、学习兴趣提高程度方面均优于传统教学组。三维重建更能直观地反映出人体结构之间的联系,又能使空间解剖结构更加清晰地反映出来,不仅增加了学生们的空间感和结构感,还对解剖结构有了清楚的认识,教学质量有了明显的提升和优化<sup>[13]</sup>。

本研究中问卷调查结果也表明,学生认可 3D 重建结合 PBL 教学模式的教学方法。学生在认知上有了多维立体的解剖概念,对疾病的解剖特征理解深刻且准确。激发了学生的好奇心,增强了其自信心,使其更容易获得成就感,加强了学生的学习兴趣,最终提升了学生们的掌握程度,达到了满意的教学效果。CT 可视化三维影像重建结合 PBL 教学模式使得教师可以动态地了解学生的学习水平,从而相应地整合教学资源。加强教师与学生之间的沟通和互动。充分调动学生们的积极求知欲,帮助培养学生的独立思考和解决问题的能力,引导学生培养科学思维,举一反三,使他们在今后的工作中以最佳决策对复杂的病情做出反应。

综上所述,CT 可视化三维影像重建结合 PBL 教学模式应用于教学中,更接近疾病的实际场景。在肾脏肿瘤的临床教学中取得了良好的效果。因此,CT 可视化三维影像重建结合 PBL 教学模式适用于临床教学。本研究的局限性在于,虽然这是一项前瞻性随机研究,但是本研究纳入的样本数有限。为获得更准确的结果,需要进一步进行更大样本量的研究。

## 参考文献

- [1] ZHANG S, XU J, WANG H, et al. Effects of problem-based learning in Chinese radiology education: A systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(9): e0069.
- [2] ALBARRAK A I, MOHAMMED R, ABAL-HASSAN M F, et al. Academic satisfaction among traditional and problem based learning medical students: A comparative study[J]. *Saudi Med J*, 2013, 34(11): 1179-1188.
- [3] 李晨. CT 三维重建技术在肾脏肿瘤教学中的应用探讨[J]. *农垦医学*, 2020, 42(2): 185-187.
- [4] 张珂, 李林倩, 孙逸飞, 等. 三维可视化在肾脏领域的研究进展[J]. *河北大学学报(自然科学版)*, 2019, 39(4): 444-448.
- [5] 贾晨尧, 陈柯, 刘奇, 等. 基于 CT 的肾脏可视化三维重建模型在肾蒂血管变异的肾癌根治术中的应用[J]. *广东医学*, 2017, 38(9): 1379-1382.
- [6] 帕热和·阿力木, 马文明, 冒永鑫, 等. 三维可视化重建技术在机器人辅助巨大嗜铬细胞瘤/副节瘤切除术中的应用价值(附 11 例报告)[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2021, 36(1): 1-6.
- [7] 胡正飞, 吕世栋, 黄建锋, 等. 3D 空间测量与传统 CT 规划在肾肿瘤微创手术中的对比[J]. *南方医科大学学报*, 2018, 38(5): 606-611.
- [8] 杨蓬勃, 靳辉, 张建水, 等. 3D 解剖学教学软件在人体解剖学教学中的应用现状[J]. *基础医学教育*, 2018, 20(1): 49-52.
- [9] 洪涛, 韩镇锴, 丁远远, 等. PBL 联合 CT 三维重建技术在疼痛科教学中的应用[J]. *中国继续医学教育*, 2020, 12(14): 27-29.
- [10] YANG X, HU J, ZHU S, et al. Computer-assisted surgical planning and simulation for condylar reconstruction in patients with osteochondroma[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 49(3): 203-208.
- [11] 李佺, 孙国超, 张德福, 等. PBL 在中国护理教学中的应用现状分析[J]. *继续医学教育*, 2019, 33(12): 16-17.
- [12] 黄红拾, 王懿, 张思, 等. 基于病例分析以问题为基础的學習法在运动康复继续教育中的应用[J]. *中国康复医学杂志*, 2022, 37(8): 1098-1101.
- [13] 高薇, 毕永峰, 叶明, 等. 影像后处理技术在神经外科研究生教学中的应用[J]. *中国医学教育技术*, 2020, 34(1): 73-75.

(收稿日期: 2022-09-05 修回日期: 2022-11-20)